

**IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE**

Applicant: Toshiyuki HIROTA

Title: ELECTRONIC APPARATUS HAVING AN ANTENNA  
WITH VARIABLE DIELECTRIC TO OPTIMIZE RADIO  
COMMUNICATIONS AT DIFFERENT FREQUENCIES

Appl. No.: Unassigned

Filing Date: CONCURRENTLY HEREWITH

Examiner: Unassigned

Art Unit: Unassigned

**CLAIM FOR CONVENTION PRIORITY**

Commissioner for Patents  
PO Box 1450  
Alexandria, Virginia 22313-1450

Sir:

The benefit of the filing date of the following prior foreign application filed in the following foreign country is hereby requested, and the right of priority provided in 35 U.S.C. § 119 is hereby claimed.

In support of this claim, filed herewith is a certified copy of said original foreign application:

- JAPAN Patent Application No. PCT/JP03/01537 filed 02/14/2003.

Respectfully submitted,

Date June 26, 2003

FOLEY & LARDNER  
Customer Number: 23392



23392

PATENT TRADEMARK OFFICE

Telephone: (310) 975-7895  
Facsimile: (310) 557-8475

By

David A. Blumenthal  
Attorney for Applicant  
Registration No. 26,257

# 日本国特許庁

JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類は下記の出願書類の謄本に相違ないことを証明する。  
This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日  
Date of Application: 2003年 2月14日

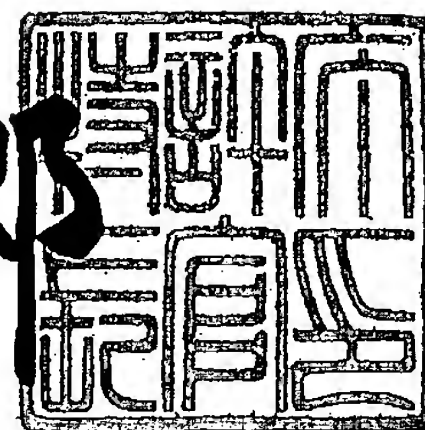
出願番号  
Application Number: PCT/JP03/01537

出願人  
Applicant(s): 株式会社 東芝

2003 年 5 月 27 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office.

太田信一郎



出証平 15-500116

# 受理官庁用写し

1/4

特許協力条約に基づく国際出願願書

02S1616P

原本（出願用） - 印刷日時 2003年02月14日（14.02.2003）金曜日 10時02分46秒

0	受理官庁記入欄	
0-1	国際出願番号	PCT/JP 03/01537
0-2	国際出願日	14.02.03
0-3	(受付印)	PCT International Application 日本国特許庁
0-4	様式-PCT/RO/101 この特許協力条約に基づく国際 出願願書は、 0-4-1 右記によって作成された。	PCT-EASY Version 2.92 (updated 01.01.2003)
0-5	申立て 出願人は、この国際出願が特許 協力条約に従って処理されるこ とを請求する。	
0-6	出願人によって指定された受理 官庁	日本国特許庁 (RO/JP)
0-7	出願人又は代理人の書類記号	02S1616P
I	発明の名称	電子機器
II	出願人	
II-1	この欄に記載した者は	出願人である (applicant only)
II-2	右の指定国についての出願人で ある。	すべての指定国 (all designated States)
II-4ja	名称	株式会社 東芝
II-4en	Name	KABUSHIKI KAISHA TOSHIBA
II-5ja	あて名:	105-8001 日本国 東京都 港区 芝浦一丁目1番1号
II-5en	Address:	1-1, Shibaura 1-chome, Minato-ku, Tokyo 105-8001 Japan
II-6	国籍 (国名)	日本国 JP
II-7	住所 (国名)	日本国 JP
II-8	電話番号	03-3457-2512
II-9	ファクシミリ番号	03-3456-3229
III-1	その他の出願人又は発明者	
III-1-1	この欄に記載した者は	発明者である (inventor only)
III-1-4ja	氏名 (姓名)	廣田 敏之
III-1-4en	Name (LAST, First)	HIROTA, Toshiyuki
III-1-5ja	あて名:	191-0054 日本国 東京都 日野市 東平山3丁目18番地45号 グリーンズプラッシュB-203
III-1-5en	Address:	B-203, Green-Splash, 18-45, Higashihirayama 3-chome, Hino-shi, Tokyo 191-0054 Japan

IV-1	代理人又は共通の代表者、通知のあて名 下記の者は国際機関において右記のごとく出願人のために行動する。	代理人 (agent)
IV-1-1ja	氏名(姓名)	鈴江 武彦
IV-1-1en	Name (LAST, First)	SUZUYE, Takehiko
IV-1-2ja	あて名:	100-0013 日本国 東京都 千代田区 霞が関3丁目7番2号 鈴榮特許綜合法律事務所内
IV-1-2en	Address:	c/o SUZUYE & SUZUYE, 7-2, Kasumigaseki 3-chome, Chiyoda-ku, Tokyo 100-0013 Japan
IV-1-3	電話番号	03-3502-3181
IV-1-4	ファクシミリ番号	03-3501-5663
IV-2	その他の代理人	筆頭代理人と同じあて名を有する代理人 (additional agent(s) with same address as first named agent)
IV-2-1ja	氏名	村松 貞男; 橋本 良郎; 河野 哲; 中村 誠
IV-2-1en	Name(s)	MURAMATSU, Sadao; HASHIMOTO, Yoshiro; KOHNO, Akira; NAKAMURA, Makoto
V	国の指定	
V-1	広域特許 (他の種類の保護又は取扱いを 求める場合には括弧内に記載す る。)	EP: DE FR GB
V-2	国内特許 (他の種類の保護又は取扱いを 求める場合には括弧内に記載す る。)	CN JP
V-5	指定の確認の宣言 出願人は、上記の指定に加えて 、規則4.9(b)の規定に基づき、 特許協力条約のもとで認められ る他の全ての国の指定を行う。 ただし、V-6欄に示した国の指 定を除く。出願人は、これらの 追加される指定が確認を条件と していること、並びに優先日か ら15月が経過する前にその確認 がなされない指定は、この期間 の経過時に、出願人によって取 り下げられたものとみなされる ことを宣言する。	
V-6	指定の確認から除かれる国	なし (NONE)
VI	優先権主張	なし (NONE)
VII-1	特定された国際調査機関(ISA)	日本国特許庁 (ISA/JP)

IV-1	代理人又は共通の代表者、通知のあて名 下記の者は国際機関において下記のごとく出願人のために行動する。	代理人 (agent)
IV-1-1ja	氏名(姓名)	鈴江 武彦
IV-1-1en	Name (LAST, First)	SUZUYE, Takehiko
IV-1-2ja	あて名:	100-0013 日本国 東京都 千代田区 霞が関3丁目7番2号 鈴榮特許綜合法律事務所内
IV-1-2en	Address:	c/o SUZUYE & SUZUYE 7-2, Kasumigaseki 3-chome, Chiyoda-ku, Tokyo, Tokyo 100-0013 Japan
IV-1-3	電話番号	03-3502-3181
IV-1-4	ファクシミリ番号	03-3501-5663
IV-2	その他の代理人	筆頭代理人と同じあて名を有する代理人 (additional agent(s) with same address as first named agent)
IV-2-1ja	氏名	村松 貞男; 橋本 良郎; 河野 哲; 中村 誠
IV-2-1en	Name(s)	MURAMATSU, Sadao; HASHIMOTO, Yoshiro; KOHNO, Akira; NAKAMURA, Makoto
V	国の指定	
V-1	広域特許 (他の種類の保護又は取扱いを求める場合には括弧内に記載する。)	EP: DE FR GB
V-2	国内特許 (他の種類の保護又は取扱いを求める場合には括弧内に記載する。)	CN JP
V-5	指定の確認の宣言 出願人は、上記の指定に加えて、規則4.9(b)の規定に基づき、特許協力条約のもとで認められる他の全ての国の指定を行う。ただし、V-6欄に示した国の指定を除く。出願人は、これらの追加される指定が確認を条件としていること、並びに優先日から15月が経過する前にその確認がなされない指定は、この期間の経過時に、出願人によって取り下げられたものとみなされることを宣言する。	
V-6	指定の確認から除かれる国	なし (NONE)
VI	優先権主張	なし (NONE)
VII-1	特定された国際調査機関(ISA)	日本国特許庁 (ISA/JP)

## 特許協力条約に基づく国際出願願書

02S1616P

原本（出願用） - 印刷日時 2003年02月14日（14. 02. 2003）金曜日 10時02分46秒

VIII	申立て	申立て数	
VIII-1	発明者の特定に関する申立て	-	
VIII-2	出願し及び特許を与えられる国際出願日における出願人の資格に関する申立て	-	
VIII-3	先の出願の優先権を主張する国際出願日における出願人の資格に関する申立て	-	
VIII-4	発明者である旨の申立て（米国を指定国とする場合）	-	
VIII-5	不利にならない開示又は新規性喪失の例外に関する申立て	-	
IX	照合欄	用紙の枚数	添付された電子データ
IX-1	願書（申立てを含む）	4	-
IX-2	明細書	16	-
IX-3	請求の範囲	3	-
IX-4	要約	1	EZABST00.TXT
IX-5	図面	7	-
IX-7	合計	31	
	添付書類	添付	添付された電子データ
IX-8	手数料計算用紙	✓	-
IX-9	個別の委任状の原本	✓	-
IX-17	PCT-EASYディスク	-	フレキシブルディスク
IX-18	その他	納付する手数料に相当する特許印紙を貼付した書面	-
IX-19	要約書とともに提示する図の番号	1	
IX-20	国際出願の使用言語名:	日本語	
X-1	提出者の記名押印		
X-1-1	氏名(姓名)	鈴江 武彦	
X-2	提出者の記名押印		
X-2-1	氏名(姓名)	村松 貞男	
X-3	提出者の記名押印		
X-3-1	氏名(姓名)	橋本 良郎	
X-4	提出者の記名押印		
X-4-1	氏名(姓名)	河野 哲	
X-5	提出者の記名押印		
X-5-1	氏名(姓名)	中村 誠	

## 受理官庁記入欄

10-1	国際出願として提出された書類の実際の受理の日	14.02.03
10-2	図面:	
10-2-1	受理された	
10-2-2	不足図面がある	

## 特許協力条約に基づく国際出願願書

02S1616P

原本（出願用） - 印刷日時 2003年02月14日（14. 02. 2003）金曜日 10時02分46秒

10-3	国際出願として提出された書類を補完する書類又は図面であつてその後期間内に提出されたものの実際の受理の日（訂正日）	
10-4	特許協力条約第11条(2)に基づく必要な補完の期間内の受理の日	
10-5	出願人により特定された国際調査機関	ISA/JP
10-6	調査手数料未払いにつき、国際調査機関に調査用写しを送付していない	

## 国際事務局記入欄

11-1	記録原本の受理の日	
------	-----------	--

## 明 細 書

## 電 子 機 器

## 技術分野

本発明は、無線通信用のアンテナを内蔵した電子機器に関する。

## 背景技術

近年、例えばパーソナルコンピュータなどの電子機器では、無線LANやBluetooth (R) などの無線通信システムを備えたものが普及してきている。この種の無線通信システムでは、例えば2.5GHz帯や5GHz帯の電波が使用される。また、無線通信用のアンテナとして、例えばダイポールアンテナ、ヘリカルアンテナ、スロットアンテナ、逆Fアンテナなど、機種毎に種々のアンテナが使用されている。

ところで、アンテナの共振周波数は、アンテナの形状、サイズ、周辺環境などによって決まる。通常、1つのアンテナに対し、ある1つの共振周波数帯が割り当てられている。このため、周波数帯の異なる複数の無線モジュールを使用する場合には、これらの無線モジュール毎に複数本のアンテナを設置しなければならず、設置スペース上の問題が生じる。

従来、このような問題を解決するため、例えば特開2002-190708号公報などに開示されているように、1つのアンテナに2つの共振周波数を持たせたDualbandアンテナや、3つの共振周波数を持たせたTriplebandアンテナなどの開発がなされている。

しかしながら、1つのアンテナで構造的にカバーできる共



振周波数には限度があり、所定数（例えば 3 つ）以上はアンテナサイズが非常に大きくなり、かつ、形状も複雑化してしまう欠点がある。さらに、1 つのアンテナに複数の共振周波数を持たせると、使用可能帯域が狭くなってしまう欠点もある。

#### 発明の開示

本発明の目的は、アンテナの形状を改良することなく、そのアンテナの共振周波数を各無線モジュール毎に適宜切り替えることのできる電子機器を提供することにある。

本発明の電子機器は、周波数帯の異なる複数の無線モジュールと、上記各無線モジュールに共通に使用されるアンテナと、このアンテナの近傍に設けられた誘電体と、この誘電体を上記アンテナに対して移動自在に支持する移動機構と、上記アンテナと上記誘電体との間隔を上記移動機構により調整して上記アンテナの共振周波数を上記各無線モジュール毎に切り替える切換え手段とを具備して構成される。

このような構成の電子機器によれば、アンテナと誘電体との間隔を調整することにより、アンテナの共振周波数を各無線モジュール毎に切り替えることができる。

#### 図面の簡単な説明

図 1 は本発明の第 1 の実施形態におけるパーソナルコンピュータの外観構成を示す斜視図である。

図 2 は上記パーソナルコンピュータに用いられるアンテナの構成を示す図である。

図 3 は上記アンテナを実装した状態を示す側面断面図であ

る。

図 4 は上記アンテナの周波数特性を示す等価回路である。

図 5 A ～ 5 C は上記アンテナの共振周波数の一例を示す図である。

図 6 A および図 6 B は誘電体を上記アンテナに対して垂直方向に移動させる移動機構の構成例を示す図である。

図 7 は誘電体を上記アンテナに対して水平方向に移動させる移動機構の構成例を示す図である。

図 8 は本発明の第 2 の実施形態におけるパーソナルコンピュータの構成を示す図である。

図 9 は上記パーソナルコンピュータによる誘電体の位置制御を示すフローチャートである。

図 10 はアンテナの両面に誘電体を設けた場合の構成例を示す図である。

発明を実施するための最良の形態

以下、図面を参照して本発明の実施形態を説明する。

(第 1 の実施形態)

図 1 は本発明の第 1 の実施形態における電子機器の外観構成を示す斜視図である。なお、ここでは、電子機器として携帯型のパーソナルコンピュータ（以下、P C と略称す）を例にしている。

本発明の電子機器である P C 1 には、無線通信に使用される周波数帯が異なる複数の無線モジュール 10 a、10 b、10 c … が搭載されている。ユーザはこれらの無線モジュール 10 a、10 b、10 c … のうちの 1 つを任意選択的に使

用して無線通信を行うことができる。なお、無線通信の種類としては、以下のようなものがある。

- ・ I E E E 8 0 2 . 1 1 b : 2 . 4 G H z 帯
- ・ I E E E 8 0 2 . 1 1 a : 5 G H z 帯
- ・ B l u e t o o t h ( R ) : 2 . 4 G H z 帯
- ・ P D C : 8 0 0 M H z / 1 . 5 G H z 帯
- ・ G S M : 9 0 0 M H z / 1 . 8 G H z / 1 . 9 G H z 帯
- ・ I S - 1 3 6 : 8 0 0 M H z / 1 . 9 G H z
- ・ C d m a O n e ( R ) : 8 0 0 M H z

このうち、I E E E 8 0 2 . 1 1 b と I E E E 8 0 2 . 1 1 a は「I E E E 8 0 2 . 1 1」ワーキンググループで定められる無線LANの通信規格である。B l u e t o o t h ( R ) は近距離無線通信システムの通信規格である。P D C、G S M、I S - 1 3 6、C d m a O n e ( R ) はそれぞれ移動無線通信システムの通信規格である。

P C 1 には、これらの無線通信を実現するための無線モジュール（無線機）が少なくとも2つ搭載されているものとする。

P C 1 は、本体ケース2と表示部ケース3とLCDパネル4とキーボード5とを備えている。本体ケース2は、その上面部にキーボード5が配設されている。本体ケース2と表示部ケース3とは、ヒンジ部6により回動可能に接続されている。表示部ケース3は、LCDパネル4の表示領域が可視状態となるようにLCDパネル4の周辺部を支持している。表示部ケース3は、ヒンジ部6を介して矢印a 1 - a 2方向に

回動可能である。つまり、この表示部ケース 3 は、キーボード 5 を覆う閉位置とキーボード 5 を使用可能な状態にする開位置との間で回動可能である。上記本体ケース 2 および表示部ケース 3 は、例えば合成樹脂などの誘電体により形成される。

また、表示部ケース 3 内には、例えば無線 LAN (IEEE 802.11b) などを使用される無線通信用のアンテナ 7 が設けられている。IEEE 802.11b では、2.4 GHz 帯の ISM (Industry Science Medical) バンドを使用する無線通信規格の一つであり、スペクトラム拡散方式として、直接拡散方式 (DSSS : Direct Sequence Spread Spectrum) を用い、最大 11 Mbps の通信速度で通信することが可能である。

アンテナ 7 は、その受信感度を良くするため、高位置に設けるのが理想である。本実施形態では、PC 1 を使用する状況を考慮して、使用時に高い位置となる表示部ケース 3 の上部に平板型のアンテナ 7 が設けられている。このアンテナ 7 は、PC 1 に搭載された各無線モジュール 10a、10b、10c…に共通に使用される。

アンテナ 7 としては、例えば図 2 に示すような逆 F 型アンテナが用いられる。この逆 F 型のアンテナ 7 は、例えば方形形状のアンテナ基板 11 を使用し、その上辺に沿って溝 12 を設けることによりアンテナ基板 11 の上辺に電波放射素子であるエレメント 13 を形成し、その他の領域を GND (接地) 14 としている。また、エレメント 13 には、基部に近

い位置に給電点 1 5 が設けられる。この場合、給電点 1 5 におけるインピーダンスが例えば  $50\ \Omega$  となるようにその位置が設定される。

アンテナ基板 1 1 は、厚さが例えば  $0.1\text{ mm}$  程度の金属板を使用し、その両面をラミネート処理して保護している。アンテナ基板 1 1 の幅  $W$  は、所望周波数の波長 ( $\lambda$ ) のほぼ  $1/4$  波長 ( $\lambda$ ) に設定される。アンテナ基板 1 1 の具体的な大きさは、例えば  $2.4\text{ GHz}$  帯の電波を使用する場合には、 $30 \times 30\text{ mm}$  程度である。また、溝 1 2 の幅は  $2\text{ mm}$  程度、エレメント 1 3 の幅  $1\text{ mm}$  程度である。

ここで、例えば合成樹脂などで形成された方形状の誘電体 8 がアンテナ 7 の一方向側に対して垂直方向に移動自在に設けられている。この誘電体 8 とアンテナ 7 との間隔を  $D$  とすると、この  $D$  の長さに応じてアンテナ 7 の共振周波数が決定される。

図 3 は上記逆 F 型のアンテナ 7 を表示部ケース 3 に実装した状態を示す側面断面図である。

アンテナ 7 は、表示部ケース 3 内の上部に接着剤等を用いて固定される。この場合、アンテナ 7 は、エレメント 1 3 が形成されている側を LCD パネル 4 の上端より所定幅分（例えば  $5 \sim 6\text{ mm}$  程度）上方に突出させて設けられる。これにより、エレメント 1 3 による電波の送受信が LCD パネル 4 の影響を受けないようにしている。

また、誘電体 8 は、アンテナ 7 の一方向側に後述する移動機構により移動自在に設けられる。この誘電体 8 は、少なく

ともアンテナ 7 の上端部に形成された電波放射部分を包含する大きさを有する。これにより、アンテナ 7 の電波放射部分が誘電体 8 の誘電率による影響を受け易くしている。

ここで、例えばアンテナ 7 に誘電体 8 を密着させた場合には、誘電体 8 の誘電率に依存する周波数だけ、アンテナ 7 の共振周波数は低い方に移動する。一方、アンテナ 7 から誘電体 8 を離間させた場合、そのアンテナ 7 と誘電体 8 との間隔  $D$  が大きくなるに従って誘電体 8 の誘電率がアンテナ 7 に与える影響の度合いが低下する。よって、アンテナ 7 の共振周波数は高い方に移動する。

この様子を図 4 および図 5 A ~ 5 C を参照して説明する。

図 4 はアンテナ 7 の周波数特性を示す等価回路である。

アンテナ 7 は、図 4 に示すようにコイル  $L$  とコンデンサ  $C$  の直列回路で表すことができる。コイル  $L$  のインダクタンスは、アンテナ 7 のエレメント 13 の長さと給電点 15 の位置などによって決まる。

このときのアンテナ 7 の共振周波数  $f_0$  は、

$$f_0 = 1 / (2 \pi \sqrt{LC}) \quad \dots (1)$$

で表せる。また、コンデンサ  $C$  は、

$$C = \epsilon_r \epsilon_0 (S / d) \quad \dots (2)$$

で表せる。ここで、 $\epsilon_r$  は非誘電率、 $\epsilon_0$  は真空中の誘電率、 $d$  はコンデンサの極板間の距離、 $S$  は極板面積である。

今、アンテナ 7 に誘電体 8 を近づけると、上記 (2) 式の  $\epsilon_r$  が増加する。つまり、アンテナ 7 と誘電体 8 との間隔  $D$  が短くなるに従って非誘電率  $\epsilon_r$  が増加する。この  $\epsilon_r$  の増

加に伴い、上記（１）式により共振周波数  $f_0$  は低くなる。

図 5 A ～ 5 C はアンテナ 7 の共振周波数の一例を示す図である。図 5 A はアンテナ 7 と誘電体 8 との距離が所定距離（アンテナ 7 が誘電体 8 の影響を受けない距離）以上の場合（ほぼアンテナ 7 単体の特性）である。図 5 B はアンテナ 7 と誘電体 8 の間隔  $D$  が 1 mm の場合である。図 5 C はアンテナ 7 と誘電体 8 の間隔  $D$  が 0 mm の場合（つまりアンテナ 7 に誘電体 8 が密着している場合）である。図 5 A ～ 5 C において、横軸が周波数 [GHz]、縦軸が電波のリターンロス [dB] を表している。リターンロスが最も低くなる周波数帯域がそのときのアンテナ 7 の共振周波数である。

図 5 A に示すように、誘電体 8 の影響を受けない場合のアンテナ 7 の共振周波数は 2.617 GHz である。これに対し、誘電体 8 の影響を受ける場合には、アンテナ 7 と誘電体 8 の間隔  $D$  に応じてアンテナ 7 の共振周波数が変動する。つまり、間隔  $D$  が短いほど、共振周波数は低くなる。この例では、図 5 B に示すように、間隔  $D$  が 1 mm の場合には 2.438 GHz であり、図 5 C に示すように、間隔  $D$  が 0 mm の場合には 2.239 GHz である。

このように、アンテナ 7 と誘電体 8 の間隔  $D$  に応じてアンテナ 7 の共振周波数が決定される。この誘電体 8 の位置は、例えば図 6 A および図 6 B に示すような移動機構 21 によって調整される。

図 6 A および図 6 B は誘電体 8 をアンテナ 7 の面に対して垂直方向に移動させる移動機構 21 の構成例を示す図である。



図 6 A に示すように、移動機構 2 1 は、円形状の目盛り板 2 2 と、この目盛り板 2 2 上を回転する円形状の回転板 2 3 と、この回転板 2 3 上に設けられた摘み部 2 4 とを備える。目盛り板 2 2 は、表示部ケース 3 の上端部に接着剤などにより固着されている。回転板 2 3 は、軸 2 3 a を支点に回転する。この回転板 2 3 は誘電体 8 の中心点 2 5 に摺動可能に取り付けられている。摘み部 2 4 は、誘電体 8 を移動させるための操作部として用いられる。

このような構成において、ユーザが摘み部 2 4 を指で摘んで回転板 2 3 を矢印 b 1 方向に回転させると、誘電体 8 がアンテナ 7 に矢印 c 1 方向に移動する。この場合、誘電体 8 は、表示部ケース 3 内に設けられた図示せぬガイド機構にガイドされながらアンテナ 7 と並行状態を保って移動する。この誘電体 8 の矢印 c 1 方向の移動により、アンテナ 7 と誘電体 8 との間隔 D が狭まる。これにより、アンテナ 7 の共振周波数帯は低い方へ調整されることになる。

目盛り板 2 2 の外周には、複数の目盛り 2 6 が円周方向に沿って付記されている。これらの目盛り 2 6 は P C 1 に搭載された複数の無線モジュール 1 0 a、1 0 b、1 0 c … の周波数帯に合わせてある。ユーザはこれらの目盛り 2 6 を目安にして周波数調整操作を簡単に行うことができる。回転板 2 3 は、これらの目盛り 2 6 毎に段階的に回転可能な構造を有する。

図 6 B は回転板 2 3 を 3 番目の目盛り位置まで回転させた状態を示している。この状態で、回転板 2 3 を矢印 b 2 方向



に回転させると、誘電体 8 が矢印 c 2 方向に移動する。これにより、アンテナ 7 の共振周波数帯は高い方へ調整されることになる

このように、誘電体 8 をアンテナ 7 に対して移動させることで、アンテナ 7 の共振周波数帯を切り替えることができる。したがって、1 本のアンテナ 7 だけで各無線モジュール 10 a、10 b、10 c … の周波数帯をすべてカバーすることができる。この場合、誘電体 8 の移動によりアンテナ 7 の共振周波数帯を適宜切り替える構成としているので、従来のようにアンテナ 7 に複数の共振周波数帯を持たせる構造と比べて、アンテナ 7 の形状が複雑化することはない。また、使用可能帯域が狭くなることもない。

なお、図 6 A および図 6 B の例では、誘電体 8 を 3 段階に移動させる場合を示したが、さらに細かく移動させることも可能である。

また、図 7 に示すように、誘電体 8 をアンテナ 7 の面に対して水平方向に移動させる構成とした場合でも、上記同様にアンテナ 7 の共振周波数帯を調整することができる。

図 7 は誘電体 8 をアンテナ 7 の面に対して水平方向に移動させる移動機構 31 の構成例を示す図である。

移動機構 31 は、スライド穴 32 と、このスライド穴 32 に嵌め込まれる操作部 33 と、この操作部 33 に取り付けられた支持部材 34 とを備える。スライド穴 32 は、表示部ケース 3 の上端部にアンテナ 7 と長手方向に形成されている。操作部 33 は、このスライド穴 32 にスライド自在に取り付

けられている。支持部材 3 4 は、操作部 3 3 の底部から延出され、スライド穴 3 2 を介して誘電体 8 を支持している。

このような構成において、ユーザが操作部 3 3 を矢印 d 1 方向に移動させると、誘電体 8 が支持部材 3 4 を介して矢印 e 1 方向に移動する。これにより、アンテナ 7 と誘電体 8 との間隔 D が狭まり、アンテナ 7 の共振周波数帯は低い方へ調整されることになる。また、操作部 3 3 を矢印 d 1 とは反対の方向に移動させれば、誘電体 8 がアンテナ 7 から離間し、アンテナ 7 の共振周波数帯は高い方へ調整されることになる。

スライド穴 3 2 の近傍には、複数の目盛り 3 5 がスライド穴 3 2 に沿って付記されている。これらの目盛り 3 5 は P C 1 に搭載された複数の無線モジュール 1 0 a、1 0 b、1 0 c … の周波数帯に合わせてある。ユーザはこれらの目盛り 3 5 を目安にして周波数調整操作を簡単に行うことができる。操作部 3 3 は、これらの目盛り 3 5 毎に段階的にスライド可能な構造を有する。

なお、図 7 の例では、誘電体 8 を 3 段階に移動させる場合を示したが、さらに細かく移動させることも可能である。

このように、誘電体 8 をアンテナ 7 の面に対して水平方向に移動させる構成とした場合でも、その誘電体 8 の位置に応じてアンテナ 7 の共振周波数を変動させることができる。よって、P C 1 に搭載された各無線モジュール 1 0 a、1 0 b、1 0 c … の周波数帯をすべてカバーすることができる。

## (第 2 の実施形態)

次に、本発明の第 2 の実施形態について説明する。

第 2 の実施形態では、誘電体 8 の位置を自動調整することを特徴とする。

図 8 は本発明の第 2 の実施形態における P C 1 の構成を示す図である。上記第 1 の実施形態と同様に、アンテナ 7 に対して誘電体 8 が移動自在に設けられている。なお、ここでは誘電体 8 の移動機構として、図 6 A および図 6 B に示したような移動機構 2 1 を想定して説明する。

図 8 に示すように、回転板 2 3 は半径  $r$  を有し、軸 2 3 a を支点に回転する。この回転板 2 3 は、誘電体 8 の中心点 2 5 に摺動可能に取り付けられている。回転板 2 3 が矢印 b 1 方向に回転すると、誘電体 8 は図示せぬガイド機構にガイドされてアンテナ 7 と並行に矢印 c 1 方向に移動する。また、回転板 2 3 が矢印 b 1 とは逆の方向に回転すれば、誘電体 8 は矢印 c 1 とは逆の方向に移動する。

ここで、第 2 の実施形態において、P C 1 は、駆動装置 4 1 と、入力部 4 2 と、制御装置 4 3 と、テーブル 4 4 とを備える。

駆動装置 4 1 は、制御装置 4 3 から出力される制御信号に基づいて回転板 2 3 を回転駆動する。入力部 4 2 は、無線モジュールの選択信号を入力するためのものであり、具体的には図 1 に示すキーボード 5 からなる。制御装置 4 3 は、マイクロプロセッサからなり、入力部 4 2 から無線モジュールの選択信号を受けると、テーブル 4 4 を参照して誘電体 8 の位置制御を行う。テーブル 4 4 には、P C 1 に搭載された複数の無線モジュール（ここでは無線モジュール A、B、C とす

る) 毎に制御信号 S と、アンテナ 7 と誘電体 8 の間隔 D の長さと、回転板 2 3 の回転角度を示す情報が設定されている。

次に、第 2 の実施形態の動作を説明する。

図 9 は第 2 の実施形態における誘電体 8 の位置制御を示すフローチャートである。なお、このフローチャートに示される処理は、制御装置 4 3 がプログラム 4 3 a を読み込むことによりに実行される。

今、周波数帯の異なる 3 種類の無線モジュール A、B、C が P C 1 に搭載されているものとする。ユーザは例えば図示せぬメニュー画面上でこれらの無線モジュール A、B、C のうちのいずれか 1 つを選択して無線通信を行うことができる。

無線通信に使用する無線モジュールが選択されると (ステップ S 1 1 の Y E S)、その選択信号 (ユーザが選択した無線モジュールを示す信号) が入力部 4 2 を通じて制御装置 4 3 に与えられる。これにより、制御装置 4 3 は、まず、どの無線モジュールが使用状態となったのかを上記選択信号に基づいて判別する (ステップ S 1 2)。なお、各無線モジュールの使用状態は、O S (Operating System) やドライバの起動状態からも判別可能である。

ここで、無線モジュール A が使用状態になった場合 (ステップ S 1 3 の Y E S)、制御装置 4 3 はテーブル 4 4 を参照して無線モジュール A に対応した誘電体 8 の位置を判断する (ステップ S 1 4)。図 8 に示すテーブル 4 4 の例では、無線モジュール A に対し、誘電体 8 の位置は D 1 であり、そのための制御信号は “0 1” である。したがって、制御装置 4

3 は制御信号 “0 1” を駆動装置 4 1 に出力することにより、回転板 2 3 を所定角度分だけ回転させて（ステップ S 1 5）、アンテナ 7 と誘電体 8 との間隔を D 1 に調整する（ステップ S 1 6）。

無線モジュール B や無線モジュール C が使用状態になった場合も同様である。

すなわち、無線モジュール B の場合には（ステップ S 1 7 の Y E S）、制御装置 4 3 はテーブル 4 4 を参照して制御信号 “1 0” を駆動装置 4 1 に出力することにより、アンテナ 7 と誘電体 8 との間隔を D 2 に調整する（ステップ S 1 8 ～ S 2 0）。また、無線モジュール C の場合には（ステップ S 2 1 の Y E S）、制御装置 4 3 はテーブル 4 4 を参照して制御信号 “1 1” を駆動装置 4 1 に出力することにより、アンテナ 7 と誘電体 8 との間隔を D 3 に調整する（ステップ S 2 1 ～ S 2 4）。

このように、各無線モジュールの使用状態に応じて、アンテナ 7 と誘電体 8 との間隔 D が自動調整される。したがって、上記第 1 の実施形態のように、ユーザが周波数調整操作を行わなくとも、アンテナ 7 の共振周波数を各無線モジュール毎に切り替えることができる。

なお、ここでは回転機構の例を示したが、これに限らずアンテナ面に対して垂直方向に摺動可能な摺動機構なども適用可能である。

また、ここでは誘電体 8 をアンテナ 7 に対して垂直方向に移動させる場合を想定して説明したが、例えば図 7 に示すよ

うな移動機構 3 1 により、誘電体 8 をアンテナ 7 に対して水平方向に移動させる場合でも適応可能である。

さらに、上記第 1 および第 2 の実施形態では、アンテナ 7 の一方向側だけに誘電体 8 を設けたが、例えば図 1 0 に示すように、アンテナ 7 の両面側に誘電体 8 a、8 b をそれぞれ設け、この誘電体 8 a、8 b を移動機構 2 1 あるいは移動機構 3 1 によりアンテナ 7 に対して移動自在に支持する構成としても良い。このような構成によれば、アンテナ 7 の共振周波数帯はアンテナ 7 と誘電体 8 a との間隔  $D_a$  と、アンテナ 7 と誘電体 8 b との間隔  $D_b$  によって決定されることになる。

この場合、例えば、誘電体 8 a、8 b を夫々独立して間隔  $D_a$ 、 $D_b$  を調整可能とすると、さらに多くの共振周波数の切り替えを実現することができる。

また、間隔  $D_a$ 、 $D_b$  を連動して調整可能とする場合でも、2 つの誘電体を用いることで比誘電率が増加するため、共振周波数の調整幅を大きくすることが可能となり、さらに多くの共振周波数の切換えを実現することができる。

また、第 2 の実施形態で説明した自動調整を適用する場合は、テーブルに各無線モジュール毎の制御信号と、アンテナ 7 と各誘電体 8 a、8 b との間隔  $D_a$ 、 $D_b$  とを示す情報を設定することにより、各無線モジュールの使用状態に応じてアンテナ 7 の共振周波数を調整することが可能である。

このときの処理手順としては、図 9 と同様である。すなわち、まず、制御装置 4 3 は各無線モジュールの中で通信に使用される無線モジュールを判別する。次に、制御装置 4 3 は、

その判別された無線モジュールに対応した誘電体 8 a、8 b の位置情報を上記テーブルから得る。次に、制御装置 4 3 は、上記誘電体 8 a、8 b の位置情報に基づいて、それぞれの移動機構を駆動制御することにより、各誘電体 8 a、8 b を所定の位置まで移動させる。これにより、アンテナ 7 の共振周波数が自動調整される。

また、アンテナ 7 として、逆 F 型のアンテナを例にして説明したが、本発明はこれに限るものではない。例えばダイポールアンテナ、ヘリカルアンテナ、スロットアンテナなどの他のアンテナであっても良い。

また、本発明の電子機器としては、パーソナルコンピュータに限るものではなく、例えば携帯電話機など、無線通信用のアンテナを必要とする電子機器であれば、そのすべてに適用可能である。

#### 産業上の利用可能性

以上のように本発明によれば、アンテナの形状を改良することなく、そのアンテナの共振周波数を各無線モジュール毎に適宜切り替えることのできる電子機器が得られる。



## 請 求 の 範 囲

1. 周波数帯の異なる複数の無線モジュールと、  
上記各無線モジュールに共通に使用されるアンテナと、  
このアンテナの近傍に設けられた誘電体と、  
この誘電体を上記アンテナに対して移動自在に支持する移動機構と、

上記アンテナと上記誘電体との間隔を上記移動機構により調整して上記アンテナの共振周波数を上記各無線モジュール毎に切り替える切換え手段と

を具備したことを特徴とする電子機器。

2. 上記アンテナは、平板型のアンテナであり、  
上記誘電体は、上記アンテナの一方面側に設けられていることを特徴とする請求項1記載の電子機器。

3. 上記各無線モジュールは、無線LANで使用される特定の周波数帯を有する無線モジュールを含むことを特徴とする請求項1記載の電子機器。

4. 上記移動機構は、上記誘電体を上記アンテナに対して垂直方向に移動自在に支持することを特徴とする請求項1記載の電子機器。

5. 上記移動機構は、上記誘電体を上記アンテナの一方面に対して垂直方向に移動自在に支持することを特徴とする請求項2記載の電子機器。

6. 上記移動機構によって支持された上記誘電体の位置を手動操作により調整可能な操作部を備えたことを特徴とする請求項5記載の電子機器。



7. 上記移動機構は、上記誘電体を上記アンテナに対して水平方向に移動自在に支持することを特徴とする請求項1記載の電子機器。

8. 上記移動機構は、上記誘電体を上記アンテナの一方面に対して水平方向に移動自在に支持することを特徴とする請求項2記載の電子機器。

9. 上記移動機構によって支持された上記誘電体の位置を手動操作により調整可能な操作部を備えたことを特徴とする請求項8記載の電子機器。

10. 上記電子機器は、さらに上記アンテナの一方面側に設けられた上記誘電体とは別に、上記アンテナの他方面側にも第2の誘電体を備え、

上記移動機構は、上記2つの誘電体を上記アンテナに対して移動自在に支持することを特徴とする請求項2記載の電子機器。

11. 上記各無線モジュールの使用状態に応じて、上記移動機構に支持された上記誘電体を所定の位置まで移動させる制御手段を備えたことを特徴とする請求項1記載の電子機器。

12. 上記制御手段は、

上記各無線モジュールの中で通信に使用される無線モジュールを判別する判別手段と、

この判別手段によって判別された無線モジュールの種類に基づいて上記移動機構を駆動し、上記誘電体を所定の位置まで移動させる駆動制御手段と

を備えたことを特徴とする請求項11記載の電子機器。

1 3 . 上記各無線モジュール毎に上記アンテナと上記誘電体との間隔に関する情報が設定されたテーブル手段を備え、

上記駆動制御手段は、上記テーブル手段を参照して上記誘電体を当該無線モジュールに対応した位置まで移動させることを特徴とする請求項 1 2 記載の電子機器。

1 4 . 上記各無線モジュールの使用状態に応じて、上記移動機構に支持された上記 2 つの誘電体を所定の位置まで移動させる制御手段を備えたことを特徴とする請求項 1 0 記載の電子機器。

1 5 . 上記制御手段は、

上記各無線モジュールの中で通信に使用される無線モジュールを判別する判別手段と、

この判別手段によって判別された無線モジュールの種類に基づいて上記移動機構を駆動し、上記 2 つの誘電体を所定の位置まで移動させる駆動制御手段と

を備えたことを特徴とする請求項 1 4 記載の電子機器。

1 6 . 上記各無線モジュール毎に上記アンテナと上記 2 つの誘電体との間隔に関する情報が設定されたテーブル手段を備え、

上記駆動制御手段は、上記テーブル手段を参照して上記 2 つの誘電体を当該無線モジュールに対応した位置まで移動させることを特徴とする請求項 1 5 記載の電子機器。

## 要 約 書

P C 1 は、周波数帯の異なる複数の無線モジュール（1 0 a、1 0 b、1 0 c …）と、これらに共通のアンテナ（7）と、このアンテナ（7）の一方面側に移動自在に設けられた誘電体（8）とを備える。各無線モジュール（1 0 a、1 0 b、1 0 c …）毎にアンテナ（7）と誘電体（8）との間隔を調整可能とすることで、アンテナ（7）の共振周波数を切り替える。

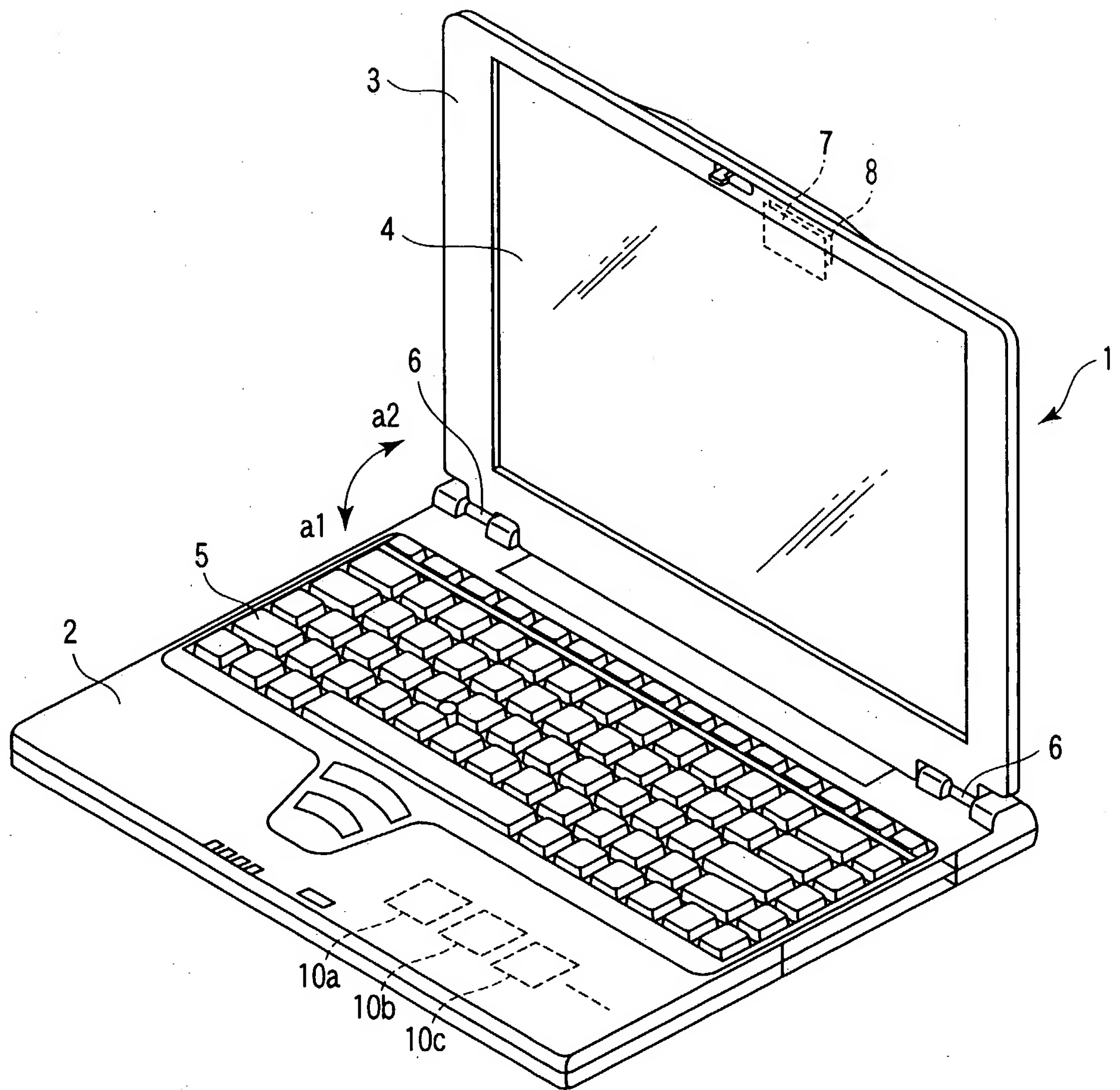


FIG. 1

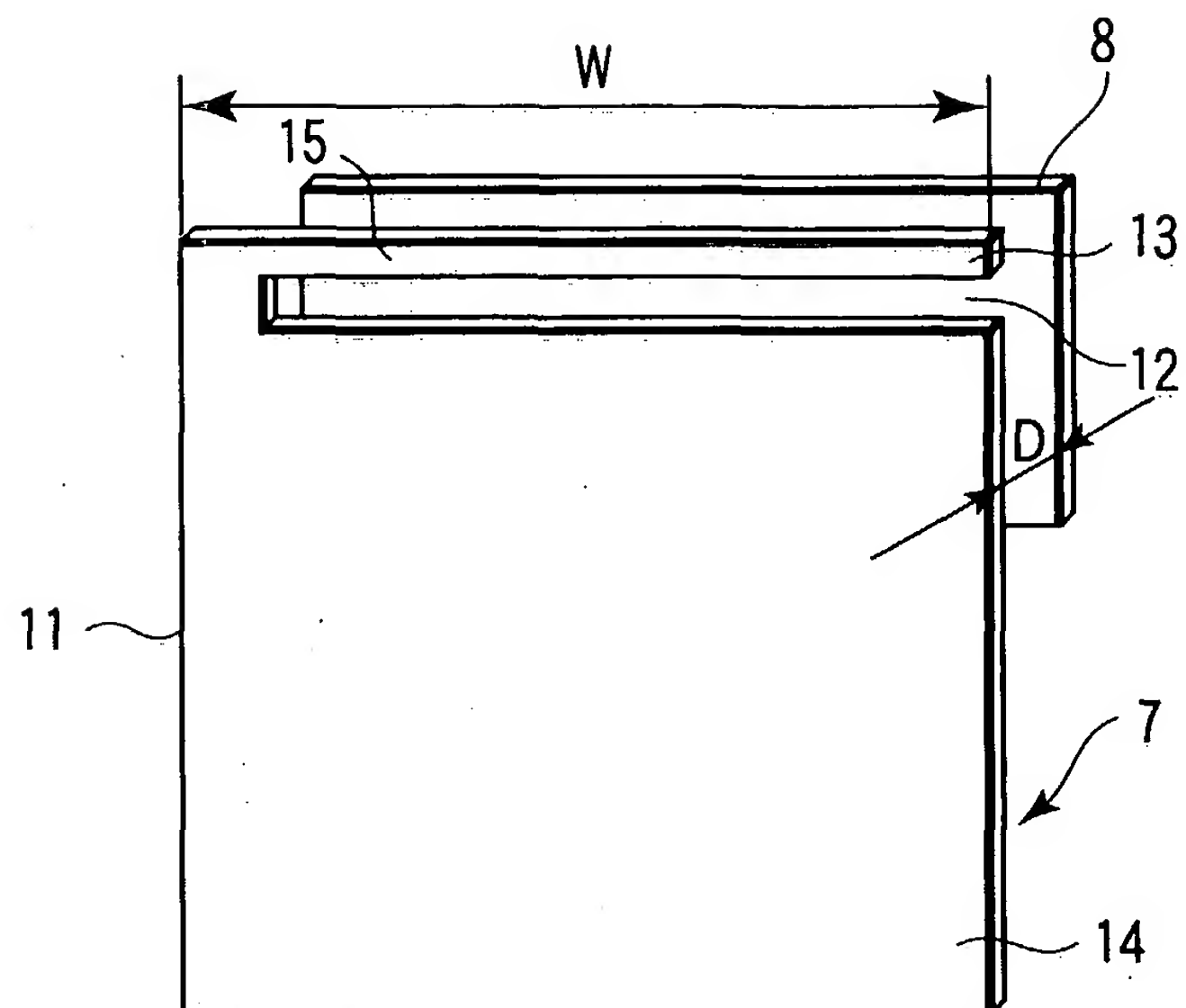


FIG. 2

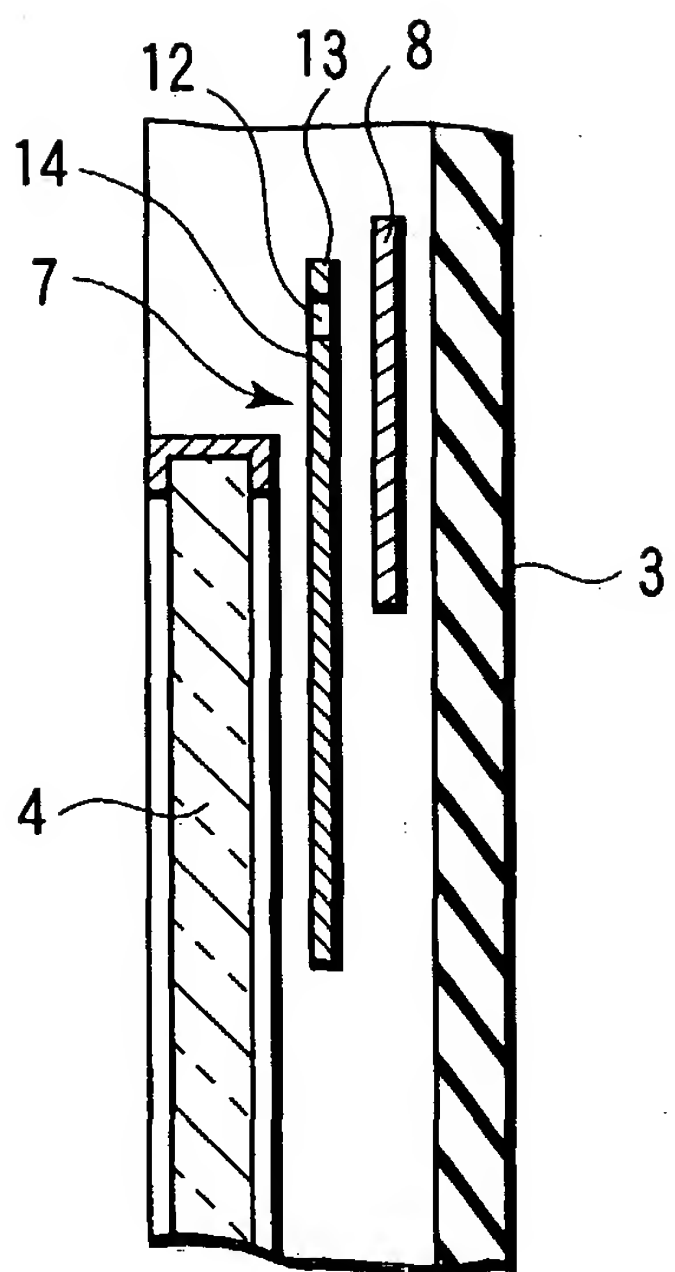


FIG. 3

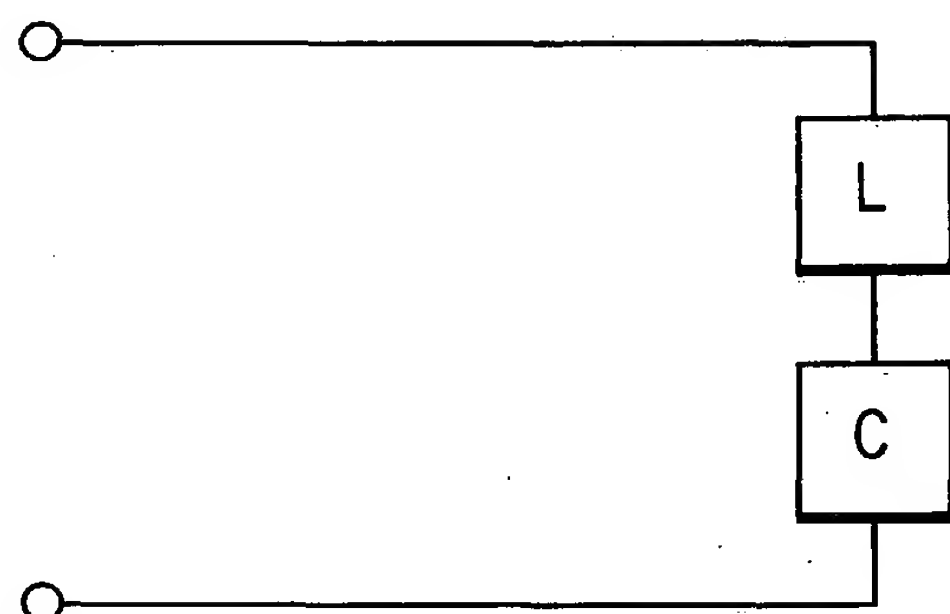


FIG. 4

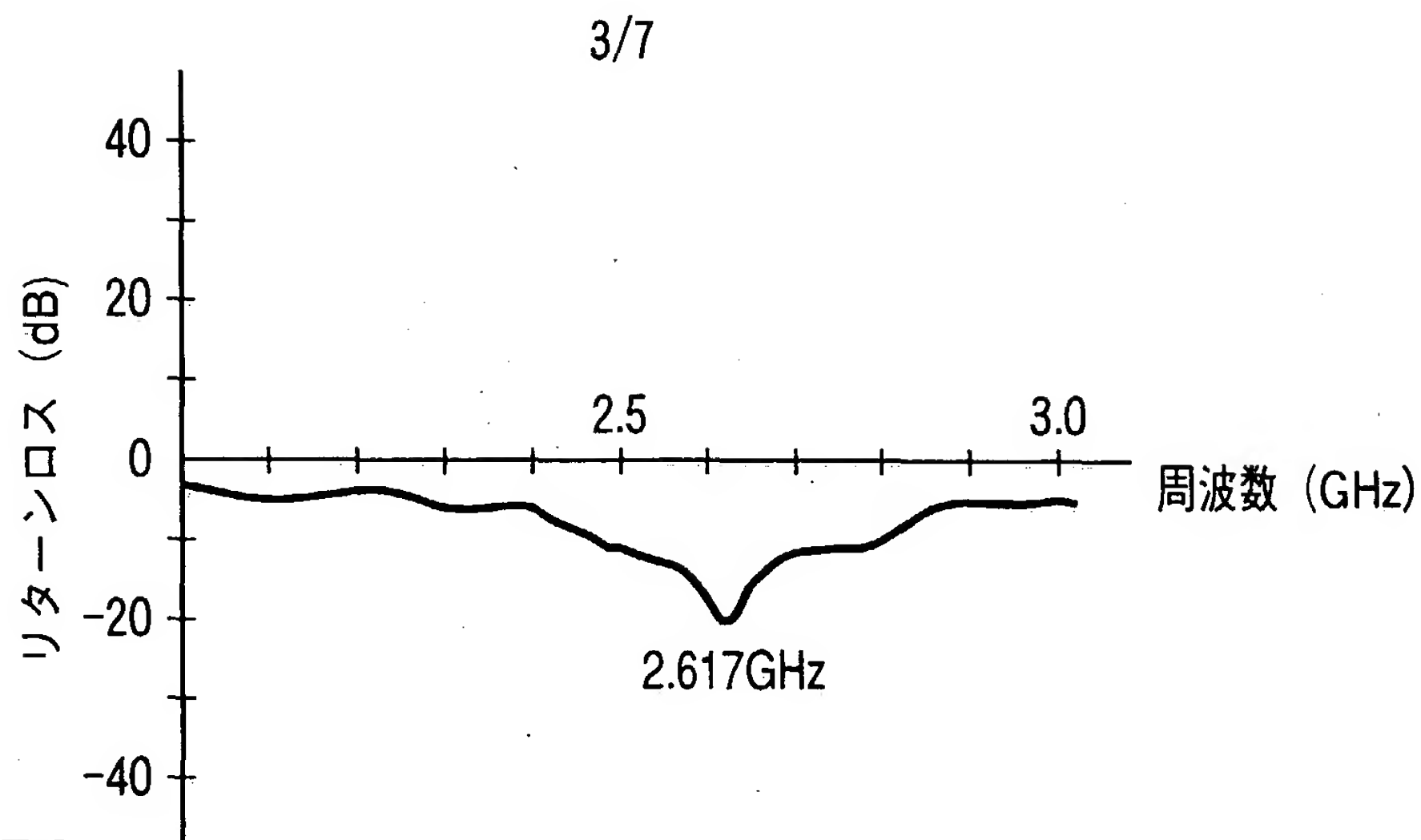


FIG. 5A

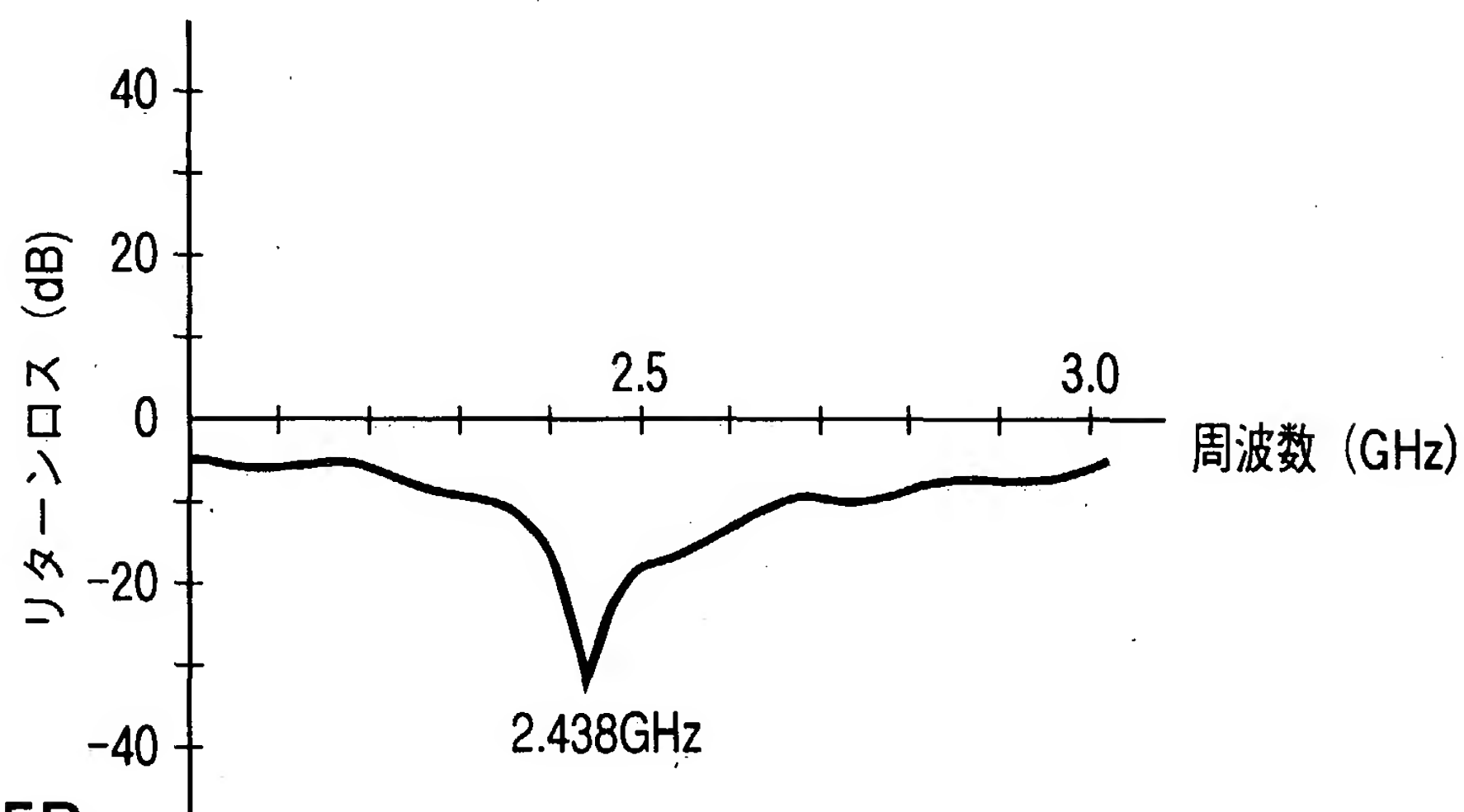


FIG. 5B

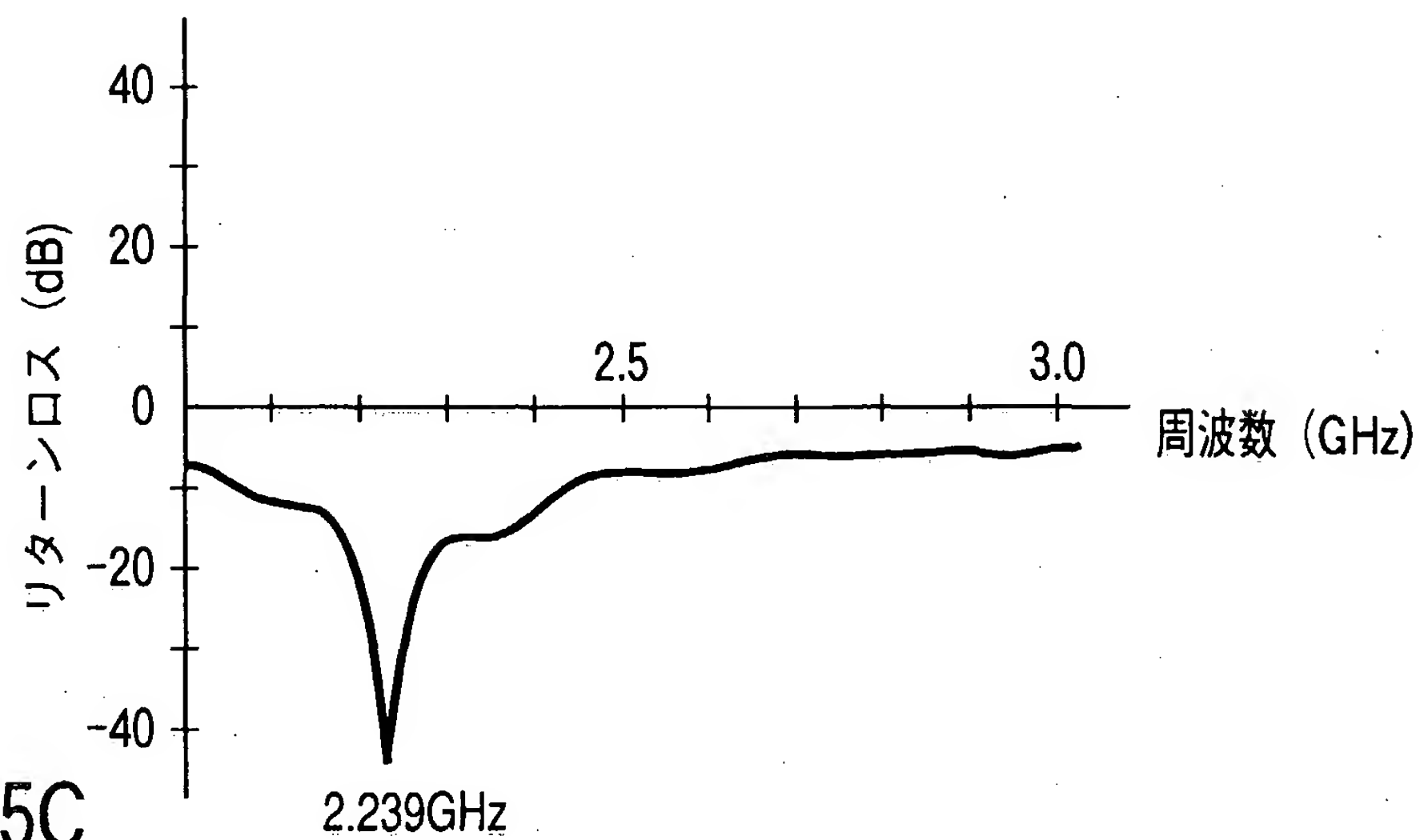


FIG. 5C



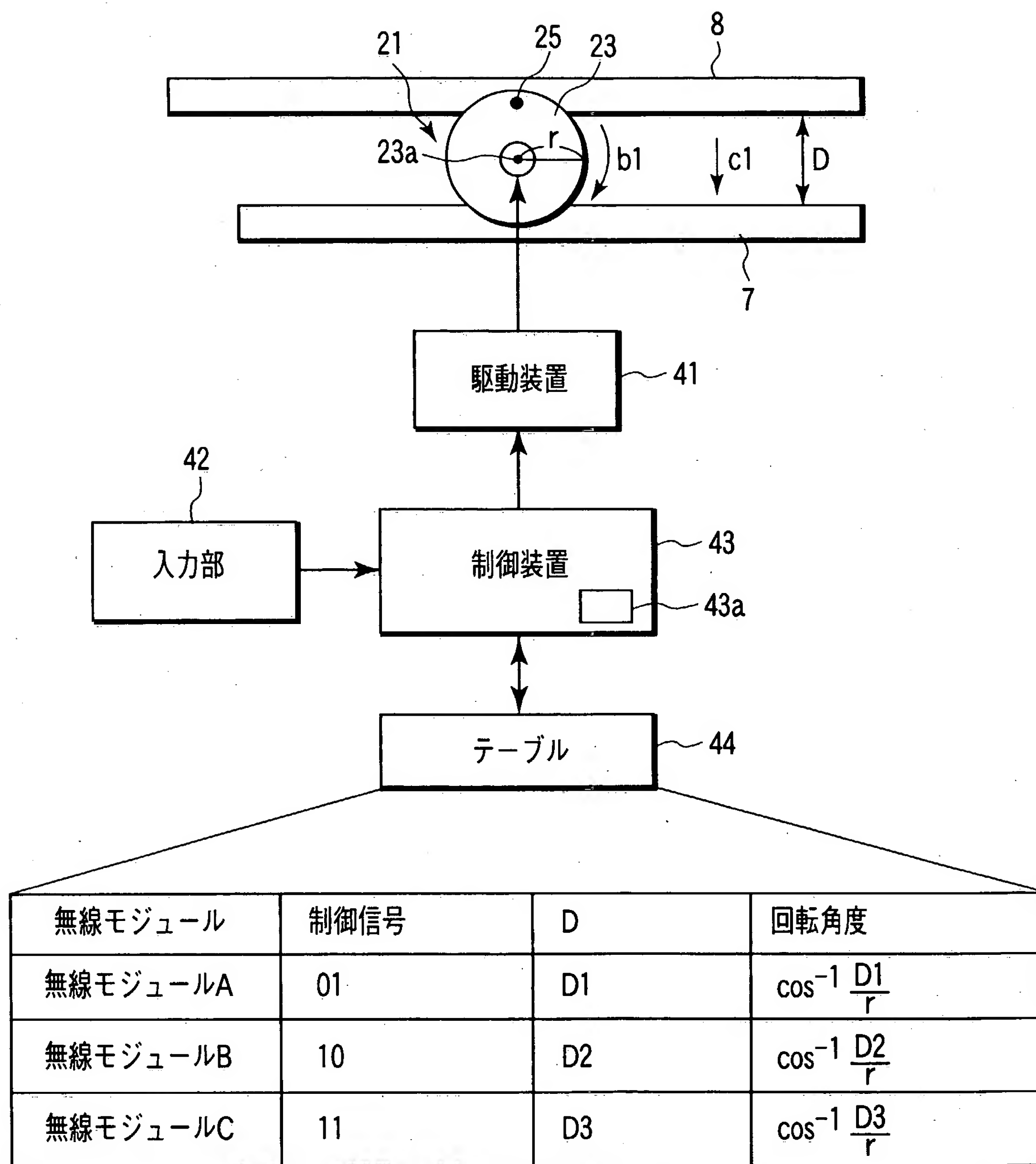


FIG. 8



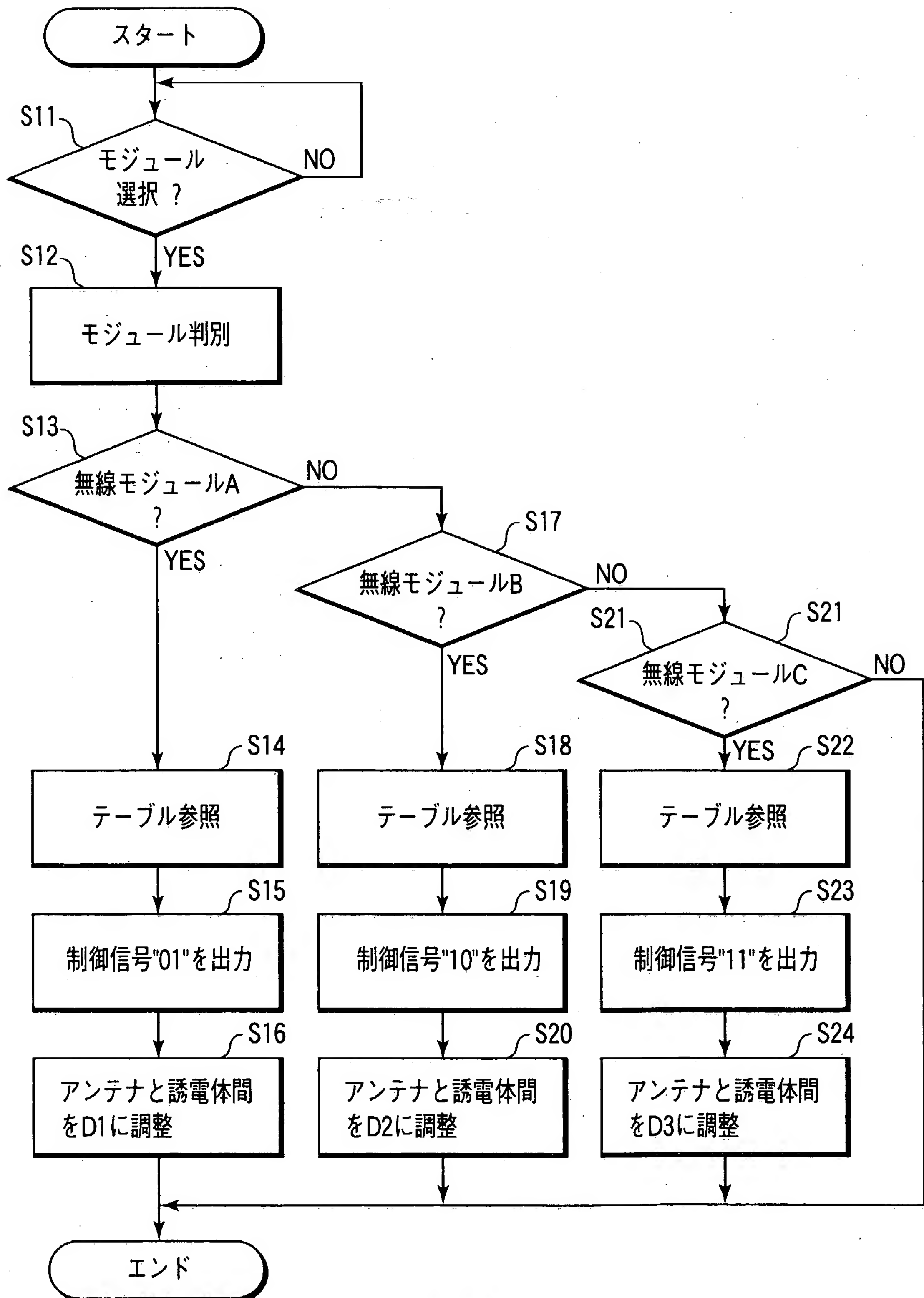


FIG. 9

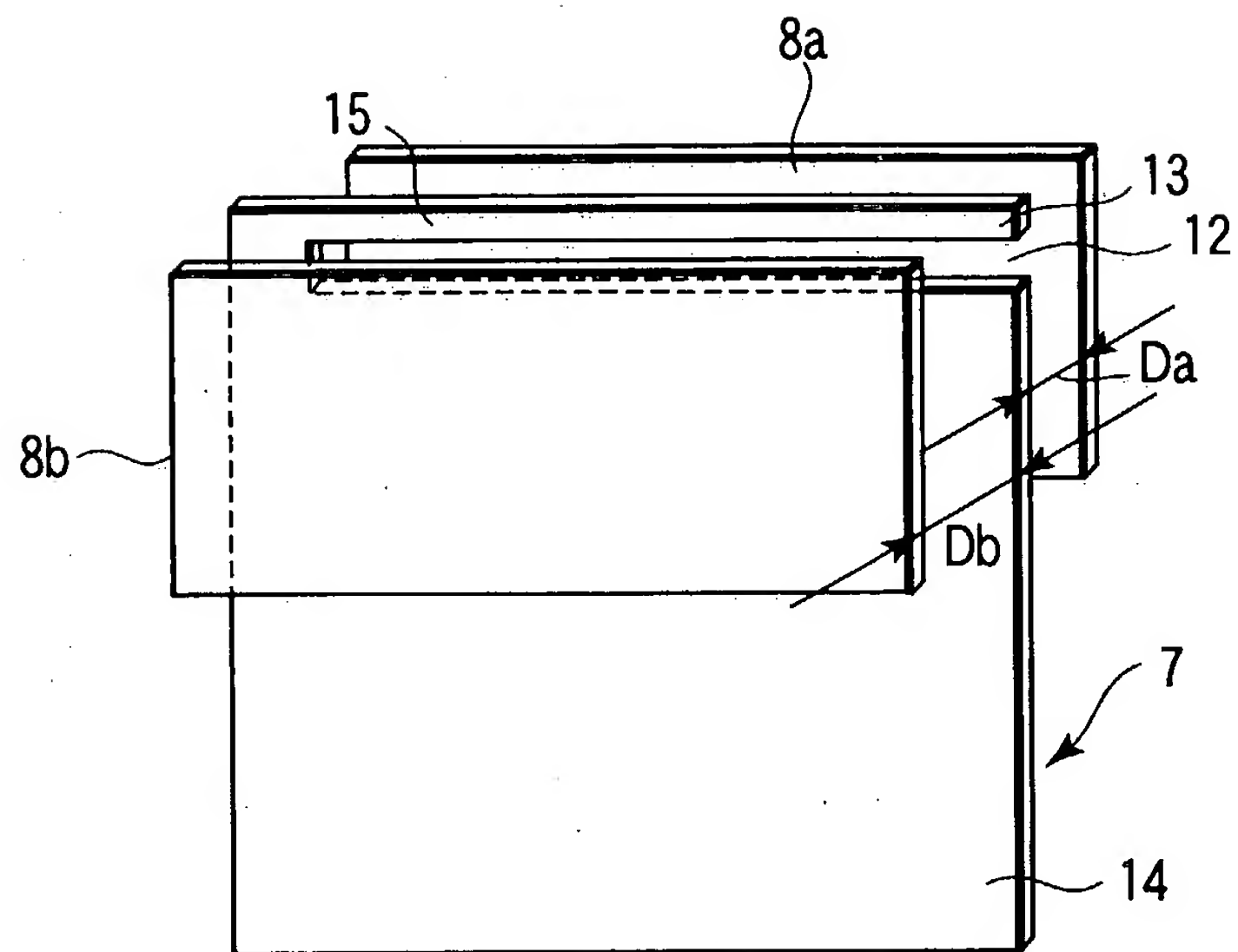


FIG. 10